



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 198 52 118 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 23 K 26/00  
F 16 P 1/02  
G 12 B 17/00

21 Aktenzeichen: 198 52 118.9-34  
22 Anmeldetag: 12. 11. 1998  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 2. 2000

AA

DE 198 52 118 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Paletti Profilsysteme GmbH & Co., 32423 Minden,  
DE

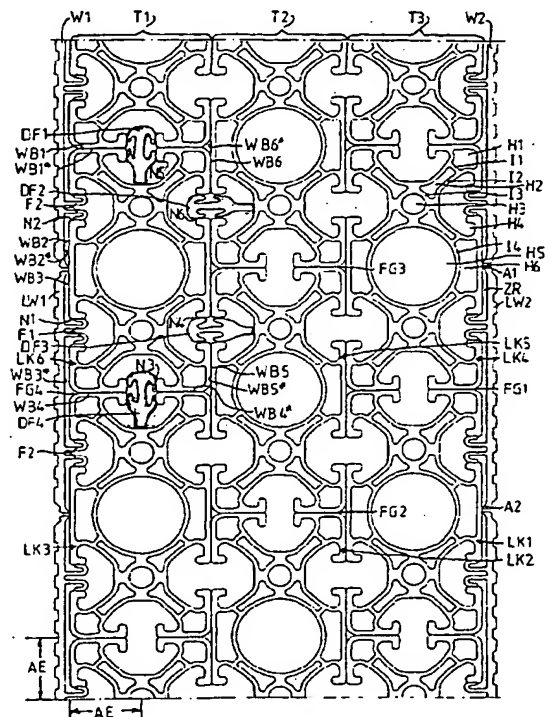
74 Vertreter:  
Hanewinkel, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 33102  
Paderborn

72 Erfinder:  
Kahl, Helmuth, 32457 Porta Westfalica, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 196 29 037 C1

54 Schutzwand gegen Laserstrahlen

57 Laserschutzwand bestehend aus mehreren zueinander  
beabstandeten relativ dünnen metallischen Wänden. Die  
Wand (W1, W2, T1-T3) ist aus eng aneinandergereihten  
extrudierten Leichtmetall-Profilsträngen (LW1, LW2;  
LK1-LK6) ausgebildet, von denen mindestens eine Teil-  
wand (T1) aus durchgehend gereihten Leichtmetall-Hohl-  
profilsträngen (LK1) besteht, die mit mehrfach gestaffel-  
ten, dünnwandigen verwinkelten Innenstrukturen (I1-I4)  
unter überwiegender Belassung von dazwischenliegen-  
den Hohlräumen (H1-H6) ausgebildet sind. Die Profil-  
stränge LW1, LW2, LK1-LK6) sind mit Nut-Federverbin-  
dungen zusammengesteckt aneinander gehalten.



DE 198 52 118 C 1

Die Erfindung betrifft eine Schutzwand gegen Laserstrahlung aus zwei zueinander beabstandeten metallischen Blechen.

Aus der DE 196 29 037 C1 sind Laserschutzwände bekannt, die zum Abschirmen von Laserarbeitsstationen, insbesondere von leistungsstarken Metallbearbeitungslasern, dienen, wobei die Schutzwände aus zueinander parallel beabstandeten gehaltenen Metallblechen bestehen, deren jeweils dem Laser zugewandte Oberfläche mit einer Lichtabsorptionsschicht versehen ist. Zur Halterung der Bleche dient eine Rahmenkonstruktion, innerhalb welcher die Bleche selbsttragend ausgebildet sind, was je nach der Wandgröße eine erhebliche Blechdicke bedingt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Wandkonstruktion zu vereinfachen und variabler an unterschiedliche Arbeitsfelder anpaßbar zu gestalten.

Die Lösung besteht darin, daß zwischen den Blechen mindestens eine Lage aneinandergereihter extrudierter Leichtmetall-Profilsträngen angeordnet ist, die mit mehrfach gestaffelten dünnwandigen verwinkelten Innenstrukturen unter überwiegender Belassung von dazwischenliegenden Hohlräumen ausgebildet sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Umfangreiche Versuche haben erwiesen, daß die aufwendige Beschichtung der Bleche mit Absorptionsmaterial praktisch keinen Hemmeffekt für einen Laserstrahl erbringt und ein Blech oder wenige Bleche, auch erheblicher Dicke, von einem Laserstrahl in kürzester Zeit glatt durchbohrt werden. Eine Schwächung der flächenspezifischen Strahlungsintensität tritt kaum im Inneren eines Bleches sondern jeweils austrittseitig einer durchbohrten Blechwandung durch eine divergierende Aufweitung des Strahles auf.

Insbesondere wenn die Schutzwand nahe des Laserfokus angeordnet sein soll, wo z. B. ein 4 kW-Laser einen Durchmesser von 0,4 mm hat, läßt sich die neuartige Schutzwand mit Erfolg einsetzen. Wird nur eine Teilwandung aus den Hohlprofilelementen erstellt, und werden deren Fugenbereiche jeweils überbrückt, so ergeben sich durch die verwinkelten Innenstrukturen in jeder Richtung vier oder mehr Wandungen, durch die ein durchdringender Strahl jeweils austrittseitig zerstreut wird, bis er so stark geschwächt ist, daß er keine Durchdringungskraft mehr hat.

Die einzelnen Hohlprofilestränge und außenseitigen Flachprofilstränge werden fugenüberdeckend je nach Bedarf zusammengesetzt. Es können bei Bedarf mehrere Schichten von Hohlprofilsträngen hintereinandergesetzt werden, und die Außenflächen werden mit den Flachprofilplatten verkleidet.

Die einzelnen Profilelemente sind mit sich nach innen erweiternden Fugen versehen, die sich jeweils gegenüberliegen, wenn die Profilelemente nebeneinander bzw. versetzt hintereinander angeordnet sind. In die Fugen werden dann formschlüssige Federprofilstreifen eingesetzt, wenn eine Verbindung hergestellt werden soll. Die Federprofilstreifen können auch angeformt sein, wobei jeweils Nut und Feder komplementär zueinander ausgebildet sind, was eine problemlose Reihung und Hintereinanderschichtung erlaubt.

Die äußeren Flachprofilstränge sind vorzugsweise mit Spreizfederstreifen versehen, die in die Nuten der Hohlprofilstränge eingedrückt werden und sich dort lösbar verhaken.

Auch zwischen dem Flachprofilstrang und dem Hohlprofilstrang ist ein strahlstreuender Zwischenraum ausgebildet, da am Flachprofile endseitig je ein Abstandshalter ausgebildet ist, der sich am Hohlprofil abstützt.

Die einzelnen Hohlprofile sind vorzugsweise im wesent-

lichen äußerlich rechteckig und weisen ein Seitenverhältnis von 1 zu 2 auf, so daß ohne Sonderprofile ein verschachtelter Wandaufbau auch in rechteckigen Wandecken mit konstanter Gesamtdicke auszuführen ist. Diese Bauweise wird dadurch unterstützt, daß die Nuten an den kurzen Profilseiten den gleichen Abstand zur Ecke haben wie die Nuten an den Längsseiten des Profils.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind anhand des Wandquerschnitts der Fig. 1 beschrieben.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt durch die Profilstränge einen Abschnitt einer Laserschutzwand, die auch extremen Anforderungen genügt. Sie ist aus drei eng hintereinanderliegenden Teilschutzwänden T1-T3 aus gleichen innenstrukturierten Hohlprofilsträngen LK1-LK6 aus extrudiertem Leichtmetall zusammengesetzt und jeweils außenseitig mit Wänden W1, W2 aus im wesentlichen flachen Profilsträngen LW1, LW2 besetzt.

In den Hohlprofilsträngen LK1 sind dünne verwinkelte Innenwände I1-I4 mit unterschiedlichen Schrägstellungen ausgebildet, so daß zwischen diesen Hohlräume H1-H6 verschiedener Gestalt geschaffen sind.

Die Fugen FG1-FG4 zwischen den Hohlprofilsträngen LK1-LK6 sind in der Querrichtung der drei Teilwände T1-T3 sowie zu den Flachprofilsträngen (LW1, LW2) jeweils versetzt zueinander angeordnet.

Wie in einem Teilbereich gezeigt, sind die Wandbereiche WB1-WB6 der Profilstränge LK6 längsseitig mit Nuten N1-N6 versehen, die jeweils zu Nuten oder Federn F1, F2 der angrenzenden Wandbereiche WB1\*-WB6\* der Wandelemente passend voreinander parallel liegen, so daß jeweils angeformte Federn F1, F2 oder eingesetzte Doppelfedern DF1-DF4 formschlüssige Verbindungen von Wandelement zu Wandelement herstellen.

Die Federn F1, F2 und/oder die Doppelfedern DF1 DF4 sind vorteilhaft als Spreizfedern zweiarbig ausgebildet, so daß sie lösbar in die sich nach innen erweiternde Nuten N1-N6 formschlüssig eingreifen und vorzugsweise lösbar einrasten.

Die außenliegenden Flachprofilstränge LW2 sind an den beiden Enden mit einem Abstandshalter A1, A2 versehen, so daß der flache Wandprofilstrang jeweils überwiegend mit einem das evtl. durchtretende Laserlicht streuenden Zwischenraum ZR zum benachbarten Hohlprofilstrang LK1, LK4 beabstandet ist.

Die Hohlprofilstränge LK1-LK6 sind bevorzugt im wesentlichen rechteckig ausgebildet und weisen ein ganzzahliges Seitenlängenverhältnis größer 1 auf. Die dargestellten Profile haben ein Kantenlängenverhältnis von 2 zu 1. Die Nuten N1, N2 auf den angrenzenden Seiten haben jeweils den gleichen Eckabstand AE. Dadurch lassen sich rechteckige Wandecken durch entsprechenden Anbau von weiteren Profilsträngen gleicher Art vollständig mit Fugenversatz ausführen und in Nutfederbauweise verbinden.

Sind Federn und Nuten an den verschiedenen Profilsträngen ausgeführt, was nicht dargestellt ist, so sind sie zweckmäßig alternierend am Umfang ausgebildet, so daß immer gleichartige Hohlprofile und Flachprofile zum Einsatz kommen können, auch wenn eine Wandecke daraus aufgebaut wird.

#### Patentansprüche

1. Schutzwand gegen Laserstrahlen bestehend aus zwei zueinander beabstandeten metallischen Blechen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Blechen (W1, W2) mindestens eine Lage (T1-T3) aneinandergereihter extrudierter Leichtmetall-Profilstränge (LK1, LW2; LK1-LK6) angeordnet ist, die mit mehrfach ge-

staffelten dünnwandigen verwinkelten Innenstrukturen (I1-I4) unter überwiegender Belastung von dazwischenliegenden Hohlräumen (H1-H6) ausgebildet sind.

2. Schutzwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere aus den eng aneinandergereihten Leichtmetall-Hohlprofilsträngen (LK1-LK6) gebildeten Lagen (T1-T3) mit gegeneinander versetzten Profilstrangfugen (FG1, FG2, FG3, FG4) aneinanderstoßend angeordnet sind.

3. Schutzwand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetallprofilstränge (LW1, LW2; LK1-LK6) jeweils in aneinandergrenzenden Profilwandbereichen (WB1-WB6; WB1\*-WB6\*) sich seitlich in das Profil erweiternde Nuten (N1-N6) und/oder Federn (F1, F2) aufweisen.

4. Schutzwand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (N1-N6) und/oder Federn (F1, F2) der aneinander angrenzenden Wandbereiche (WB1 WB6; WB1\*-WB6\*), jeweils paarweise voneinander oder ineinandergreifend parallel verlaufend angeordnet sind und die Leichtmetallprofilstränge (LW1 LW2; LK1-LK6) unmittelbar oder mittelbar nut-feder-formschlüssig verbunden sind.

5. Schutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Bleche (W1) aus mehreren Leichtmetall-Flachprofilsträngen (LW1) ausgebildet ist, die mit mindestens einer angeformten Nut-Federverbindung (N1, F1; N2, F2) an der benachbarten Lage (T1) aneinandergereihter Leichtmetall-Profilstränge (LK1-LK6) formschlüssig eingreifend befestigt ist.

6. Schutzwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetallflachprofilstränge (LW1, LW2) jeweils die benachbarte Profilstrangfuge (FG1, FG4) überdecken.

7. Schutzwand nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetall-Flachprofilstränge (LW2) mit daran endseitig ausgebildeten schmalen Abstandshaltestegen (A1, A2) die angrenzenden Leichtmetall-Hohlprofilstränge (LK1, LK4) kontaktieren und im übrigen einen Zwischenraum (ZR) zu diesen schaffen.

8. Schutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Profilstreifen ausgebildete Doppelfedern (DF1-DF4) in Nuten (N1-N6) der Leichtmetall-Hohlprofilstränge (LK1-LK6) eingelegt sind.

9. Schutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn (F1, F2) und/oder die Doppelfedern (DF1-DF4) als lösbar rastende Spreizfedern ausgebildet sind.

10. Schutzwand nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetall-Hohlprofilstränge (LK1-LK6) außen im wesentlichen rechteckig sind und ihr Kantenlängenverhältnis ganzzahlig ist.

11. Schutzwand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kantenlängenverhältnis 1 zu 2 ist.

12. Laserschutzwand nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (N1-N6) auf jeder Profilaußenseite den gleichen Abstand (AE) zur Profilecke haben.

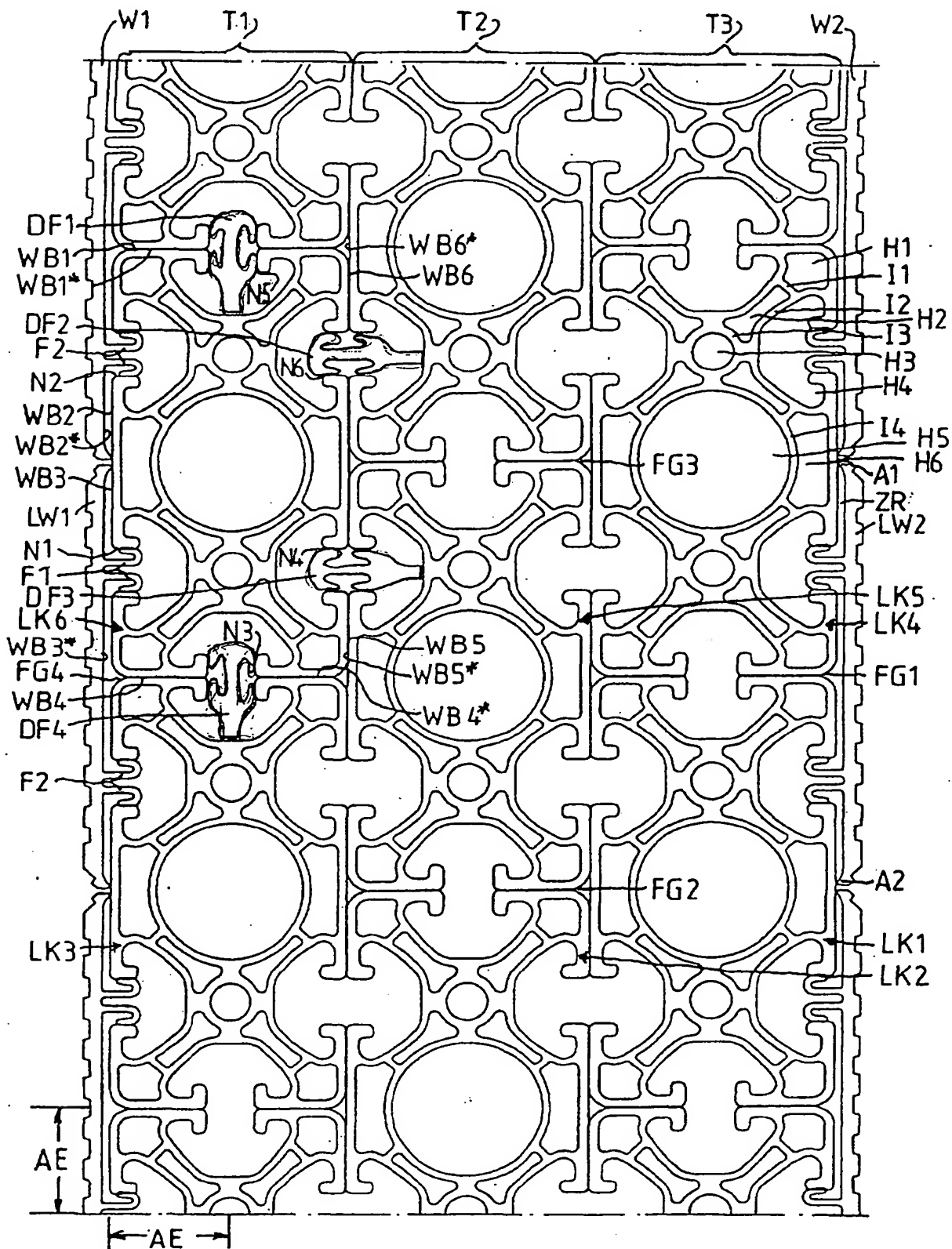


Fig. 1